

特公平 3-22033

Page 1 / 1 Dialog.emt

?S PN=JP 91022033

S7

1 PN=JP 91022033

?T S7/5

7/5/1

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

004027723

WPI Acc No: 1984-173265/198428

XRAM Acc No: C84-073173

XRPX Acc No: N84-129114

Ignition plug for IC engine - with one of electrodes provided with wear-resistant discharge section contg. platinum, and including thermal stress buffering layer

Patent Assignee: NIPPONDENSO CO LTD (NPDE )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 59094391	A	19840531	JP 82204920	A	19821122	198428 B
JP 91022033	B	19910326	JP 82204920	A	19821122	199116

Priority Applications (No Type Date): JP 82204920 A 19821122: JP 8345236 A 19830316

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 59094391	A		5		

Abstract (Basic): JP 59094391 A

Ignition plug for an internal combustion engine has a spark discharge gap formed between at least 2 opposing electrodes, and one (1) of the electrodes is provided with a wear resistant discharge section layer containing Pt. Improvement is that between the discharge section layer and the matrix of (1) is arranged a thermal stress buffering layer comprising a Pt. alloy contg. Ni that constitutes the matrix.

Pref. the discharge section layer contains 70-90 wt.% Pt. and 30-10 wt.% Ir and the buffering layer contains 5-95 wt.% Pt and 95-5 wt.% Ni.

ADVANTAGE - The thermal stress between the discharge section layer and the matrix of the electrode can be decreased, and the discharge section layer is prevented from coming off.

/7

Title Terms: IGNITION: PLUG: IC: ENGINE: ONE: ELECTRODE: WEAR: RESISTANCE: DISCHARGE: SECTION: CONTAIN: PLATINUM: THERMAL: STRESS: BUFFER: LAYER

Derwent Class: M26: X22

International Patent Class (Additional): C22C-005/04: H01T-013/20

File Segment: CPI: EPI

⑫ 特許公報(B 2)

平3-22033

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 T 13/20

識別記号 庁内整理番号  
B 7337-5 G

⑭ 公告 平成3年(1991)3月26日

発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 内燃機関用点火プラグ

審判 平1-1342

⑯ 特願 昭57-204920

⑰ 公開 昭59-94391

⑱ 出願 昭57(1982)11月22日

⑲ 昭59(1984)5月31日

⑳ 発明者 近藤 良治 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内  
㉑ 発明者 高村 綱三 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内  
㉒ 発明者 樋口 寛治 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内  
㉓ 出願人 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
㉔ 代理人 弁理士 岡部 隆

審判の合議体 審判長 稲垣 稔 審判官 小林 信雄 審判官 片岡 栄一  
㉕ 参考文献 特開 昭55-138040 (J P, A) 英国特許201070 (G B, A)  
西独国特許公開2256823 (D E, A)

1

2

① 特許請求の範囲

1 少なくとも2つの対向した電極間に火花放電間隙を形成し、ニッケルを含む母材よりなる前記一方の電極に白金を含む耐消耗性の放電部層を設けた内燃機関用点火プラグであつて、

前記放電部層と前記一方の電極の母材との間に、前記母材の材料の熱膨張係数と前記放電部層材料の熱膨張係数との間の大きさの熱膨張係数を有し、5重量%乃至60重量%のニッケルおよび95重量%乃至40重量%の白金を含む白金合金より成る熱応力緩和層を配置したことを特徴とする内燃機関用点火プラグ。

2 前記放電部層は、70重量%乃至90重量%の白金、および30重量%乃至10重量%のイリジウムを含んでいることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の内燃機関用点火プラグ。

3 少なくとも2つの対向した電極間に火花放電間隙を形成し、ニッケルを含む母材よりなる前記一方の電極に、白金を含む耐消耗性の放電部層を設けた内燃機関用点火プラグであつて、前記放電部層と前記一方の電極の母材との間に、前記母材の材料の熱膨張係数と前記放電部層材料の熱膨張係数との間の大きさの熱膨張係数を有し、5重量%乃至60重量%のニッケルおよび95重量%乃至40

重量%の白金を含む白金合金より成る熱応力緩和層を配置し、前記他方の電極に、白金を含む耐消耗性の層を設けたことを特徴とする内燃機関用点火プラグ。

4 前記放電部層は、70重量%乃至90重量%の白金、および30重量%乃至10重量%のイリジウムを含んでいることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の内燃機関用点火プラグ。

5 前記他方の電極に設けられた耐消耗性の層は、5重量%乃至60重量%のニッケル、および95重量%乃至49重量%の白金を含んでいることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の内燃機関用点火プラグ。

発明の詳細な説明

15 本発明は自動車などの内燃機関に用いて好都合な点火プラグに関するものである。

従来この種の点火プラグとして、中心電極の火花放電端に、耐熱、耐消耗性の白金より成る放電部層を抵抗溶接法等で固定し、中心電極の火花放電端の消耗を防ぐようになして長寿命化を図つたものがある。

しかしながら、従来の上記点火プラグによれば、放電部層が脱落することが往々にして現われるという問題を有している。

そこで、本発明者はその放電部層の脱落の傾向を調査したところ、放電部層と中心電極との接合部に亀裂を生じており、この亀裂の部位で放電部層が脱落していた。

このことは、放電部層の白金と中心電極の母材金属であるニッケルとの間の線膨張率の相違による熱応力が大きく起因していると思われる。

本発明は上記の点に鑑み、火花放電間隙を形成する電極の母材金属と放電部層との間に、母材の材料の熱膨張係数と放電部層材料の熱膨張係数との間の大きさの熱膨張係数を有し、5重量%乃至60重量%の該母材金属のニッケル、および95重量%乃至40重量%の白金を含む白金合金より成る熱応力緩和層を配置したことにより、放電部層の脱落を熱応力緩和層にて抑止できるとともに、放電部層の消耗によつて緩和層が露出しても長時間使用できる内燃機関用点火プラグを提供することを目的とするものである。

以下本発明を具体的実施例により詳細に説明する。第1図、第2図において1はアルミナ磁器よりなる絶縁碍子で、中心に軸穴1aが設けてある。2は炭素鋼よりなる中軸で、絶縁碍子1の軸穴1aのうち上部に挿通してある。3は円筒状のハウジングで、耐熱、耐蝕性の金属で構成してあり、このハウジング3の内側にリング状気密パッキン4およびかしめリング5を介して上記絶縁碍子1が固定してある。なおハウジング3には内燃機関のシリンダブロックに固定するためのネジ部3aが設けてある。6は中心電極であり、母材金属としてニッケルクロム(Ni-Cr)合金もしくはインコネル600(商品名)から構成してある。7は本発明の要部である2重白金層であり、中心電極6の先端に抵抗溶接法により接合してある。この2重白金層7は放電部7aと熱応力の緩和層7bとから成っている。放電部層7aは白金合金、例えば白金(Pt)70重量%乃至90重量%、イリジウム(Ir)30重量%乃至10重量%から成り、熱応力緩和層7bは白金と卑金属の合金、例えば白金40重量%乃至95重量%、ニッケル60重量%乃至5重量%から成っている。8は耐熱、耐蝕性金属からなる接地電極で、中心電極6と同様の母材金属で構成してある。9は白金チップ層で、接地電極8に抵抗溶接法により接合されている。この白金チップ層9は上記放電部層7aと同様の

Pt合金で構成してある。10は絶縁碍子1の軸穴1a内に封着した導電性ガラスシール層であり、銅粉末を低融点ガラスとから構成されており、このシール層10で中軸2と中心電極6とを電氣的に接続すると共に、両者を絶縁碍子1の軸穴1aに移動なきよう固定してある。

なお、上記2重層7は、放電部層7aの素材と緩和層7bの素材とを重ねて圧延し、熱処理後にプレスにて打抜いて製造する。

従来例では、白金製放電部層を中心電極および/または接地電極の放電面に使用することにより、該電極の耐消耗性の大幅な向上を図っている。しかし、放電部層は白金とイリジウムの合金、もしくは白金とタングステンの合金、もしくは白金とイリジウムに若干のNiを添加した合金から成つていて単一のチップで構成してあり、その線膨張係数は約 $8 \sim 9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、両電極とは約 $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ の差がある。ところが、点火プラグは高負荷、低負荷と種々の運転条件で使用され、即ち高温、低温が繰返され、この冷熱繰返しと線膨張差により放電部層と両電極との間でそれぞれ繰返し熱応力を受け、一般的には第3図のaに示すように横亀裂が発生し、最後は放電部層7が脱落する。なお、接地電極8側の白金チップ9は横亀裂が生じるが、接地電極8は中心電極6より高温となるため、この電極自体の消耗により白金チップ9自体は脱落する。この対策には種々の方法が考えられるが、非常に温度が高くなるエンジンや、プラグの電極温度が高くなる例えば第4図に示すような電極構成(従来より3~7mmほど突出したプラグ)には必ずしも有効といえない。

そこで、本発明は電極温度が上昇した場合にも上記横亀裂が生じないようにするものである。そのためには、熱応力を減ずる必要がある。この熱応力を減ずるため、上記放電部層7の部分をPtとNiとの合金から構成した熱応力緩和層7bと白金合金製の放電部層7aとに分けた。ここで、熱応力緩和層7bはPt95重量%乃至40重量%とNi5重量%乃至60重量%の合金から構成してある。一方、放電部層7aはPt90重量%乃至70重量%とIr10重量%乃至30重量%の合金、もしくはこの合金組成に2重量%乃至5重量%のNiが添加された合金から構成してある。かかる合金組成

により、母材 6 a と放電部層 7 a との間の線膨張は徐々に変化している。即ち、母材 6 a と放電部層 7 a との間にこれら材料と中間の線膨張係数を有する熱応力緩和層 7 b を設けることにより、熱応力を大幅に減少し、前記横亀裂を無くすることができた。ここで、熱応力緩和層 7 b の厚さは少なくとも 20 $\mu$  の厚さを有することが望ましい。

第 5 図に標準的なプラグ温度および、Ni 添加量と横亀裂発生領域とを示す。ここで標準的なプラグ温度とは W16X-U という型式のプラグの中心電極先端の温度であり、燃焼室内の温度の代表値を示すものである。また、プラグ温度の本発明における指示値は、1 分 WOT を 160 時間実施した時の横亀裂発生状況を知るためのエンジン強制冷却熱試験の WOT 時の温度を指す。第 5 図で一般的には 800°C が最大温度であるが（領域 B）、極端に厳しいエンジンおよび従来の一般プラグより中心および接地電極が 3 ~ 7 mm に突出したプラグになると 900°C 以上の領域 A になる。C は横亀裂発生領域を示している。

そのため、熱緩和層 7 b の Ni の含有量は 5 重量%乃至 60 重量%が望ましい。この点を第 6 図に示す。第 6 図より、Ni の含有量が 5 重量%乃至 95 重量%の範囲内であれば、熱応力緩和層 7 b 自体に横亀裂が生じることは少ない。しかし、放電部層 7 a が消耗することによつて、熱応力緩和層 7 b が露出し、熱応力緩和層 7 b が放電部層として作用する場合には、Ni の含有量は 5 重量%乃至 60 重量%がよい。

これは、熱応力緩和層 7 b の酸化による消耗性を考慮したためであり、Ni の含有量が 60% を越すと、却つて酸化による消耗が進行してしまうためである。より一層の耐消耗性を重視すれば、Ni の含有量は 5 重量%乃至 20 重量%がよい。

一方、放電部層 7 a は火花放電による消耗だけを考えれば、Pt のみでよい。しかし、Pt のみであると、第 7 図 a に示すごとく、放電部層 7 a に縦亀裂 b を生じる。この亀裂を抑えるためには Ir を添加するのがよく、この亀裂発生率と Ir の添加量との関係を第 7 図 b に示す。同図より明らかなごとく、Ir の添加量は 10 重量%乃至 30 重量%がよく、より好ましい範囲は 15 重量%乃至 30 重量%がよい。30 重量%を越えると、放電部層 7 a を構成する材料自体の硬度が上昇し、所望形状に加工で

きない。なお、上記 Ir の量は Pt と合計して 100 重量%の値である。

この放電部層 7 a と熱応力緩和層 7 b とは互いの線膨張率は近似したものとなり、両者間で線膨張率の差による熱応力はほとんど生じない。

次に、接地電極 8 に設ける白金チップ層 9 は、該電極 8 の母材である Ni 合金の線膨張率に近似させるとともに耐消耗性の両者を狙つて、Ni の含有量を 5 重量%乃至 60 重量%にするのがよく、より好ましくは 5 重量%乃至 20 重量%がよい。この白金チップ層 9 において、Ni の含有量が増すと、却つて酸化による消耗が進行する。ちなみに、接地電極 8 は中心電極 6 に比較して約 100°C 程度温度が高く、白金チップ層 9 中の Ni の酸化の進行度合が中心電極 6 側より速いため、白金チップ層 9 における Ni の含有量は少なめがよい。

本発明は上述の実施例に限定されず、以下のごとく種々の変形が可能である。

- (1) 接地電極 9 が正極性となる点火回路を用いた場合には、この接地電極 9 の方に中心電極 6 で用いた、放電部層 7 a と熱応力緩和層 7 b との組合せを採用すればよい。
- (2) 中心電極 6 と接地電極 9 との両方に、放電部層 7 a、熱応力緩和層 7 b の 2 重白金層を設けてもよい。
- (3) 中心電極 6 を単品の状態で例えば 1000°C、3 時間という熱処理を施すことにより、熱応力緩和層 7 b と中心電極 6 の母材との接合部に合金層部を形成してもよい。これにより、熱応力の緩和を一層図ることができる。なお、上記合金層の厚さは少なくとも 10 $\mu$  が望ましい。
- (4) 中心電極 6 の先端の径を例えば 0.7 mm 乃至 1.2 mm として先細形状にしてもよい。かかる形状により、着火性の向上を図ることができる。
- (5) 中心電極 6 側の 2 重白金層 7 の大きさは直径 0.9 mm、肉厚 0.4 mm（約 5.5 mg  $\pm$  2 mg の重量）がよく、接地電極 8 側の白金チップ層 9 の大きさは直径 0.7 mm、肉厚 0.3 mm（約 2.5 mg  $\pm$  1 mg の重量）がよい。この程度の寸法、重量であれば、価格的に満足できるとともに寿命的にも満足できる。
- (6) 中心電極 6 の母材は 93 重量% Ni、2 重量% Cr、3 重量% Mn、2 重量% Si で構成してもよい。

7

8

(7) 各層 7 a, 7 b, 9 には不可避的不純物が入  
つていてもよい。

以上述べたごとく本発明によれば、電極に設け  
た白金製放電部層と上記電極の母材との間に、母  
材の材料の熱膨張係数と放電部層材料の熱膨張係  
数との間の大きさの熱膨張係数を有し、5重量%  
乃至60重量%の該母材金属のニッケル、および95  
重量%乃至40重量%の白金を含む白金合金より成  
る熱応力緩和層を介在せしめたから、放電部層と  
電極の母材との間の熱応力を緩和層で有効に緩和  
することができ、従つて、亀裂による放電部層の  
脱落を防止でき、さらに、放電部層の消耗によつ  
て緩和層が露出しても、長時間使用できるという

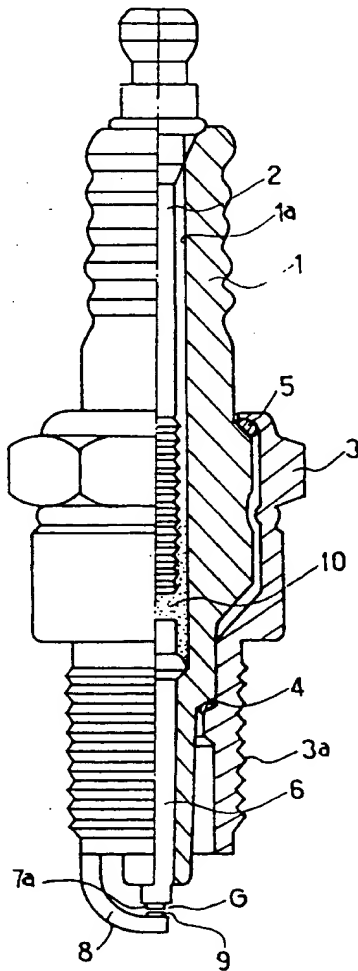
耐久性に優れた点火プラグを得ることができる。

#### 図面の簡単な説明

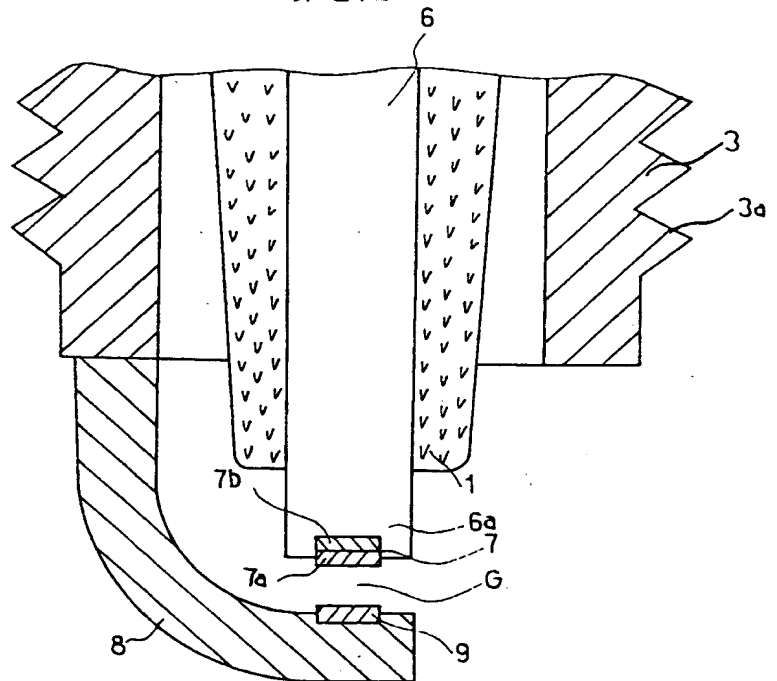
第1図は本発明点火プラグの一実施例を示す半  
断面図、第2図は第1図の要部を拡大して示す断  
面図、第3図は従来の説明に供する部分断面図、  
第4図は本発明の説明に供する半断面図、第5図  
および第6図は本発明の説明に供する特性図、第  
7図 a は本発明の説明に供する中心電極部分を  
示す正面図、第7図 b 本発明の説明に供する特性  
図である。

6……中心電極、7……2重白金層、7 a……  
放電部層、7 b……熱応力緩和層、8……接地電  
極、9……白金チップ層。

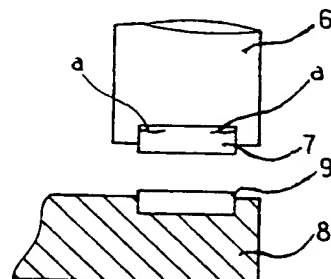
第1図



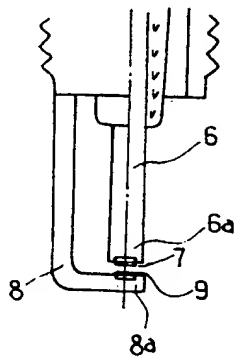
第2図



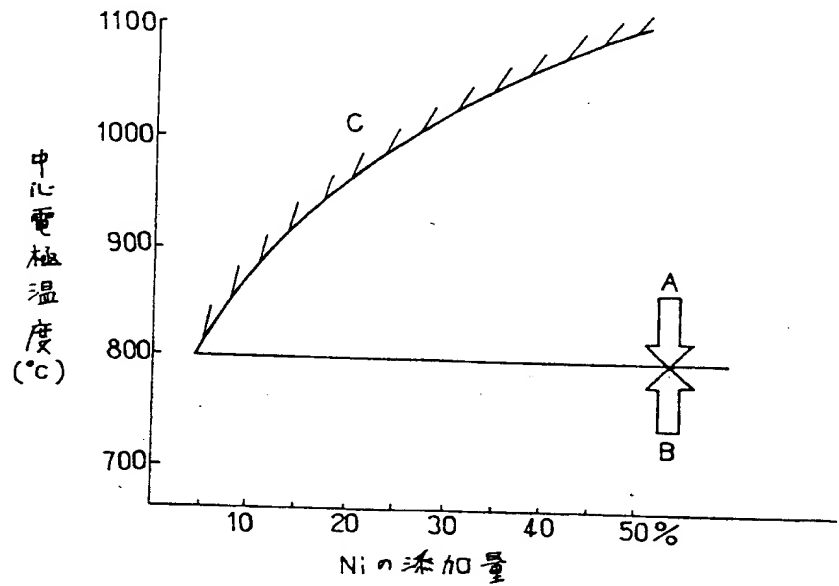
第3図



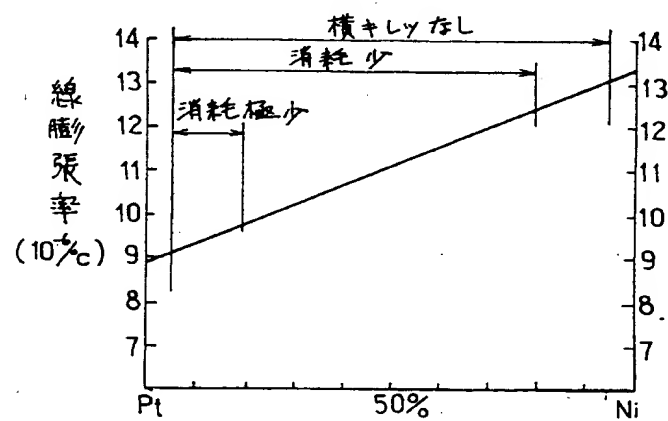
第4図



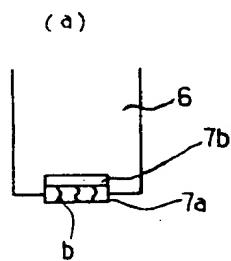
第5図



第6図



第7図



(b)

